

## PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS MACROMEDIA FLASH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN SPASIAL SISWA

Sri Ayu Azriati<sup>1</sup>, Edi Syahputra<sup>2</sup>, Sumarno<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Penggunaan media dalam pembelajaran dapat mempermudah siswa dalam memahami sesuatu yang abstrak menjadi lebih konkret. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan : 1) Validitas, kepraktisan, dan efektivitas media pembelajaran matematika berbasis *macromedia flash* yang dikembangkan; 2) Peningkatan kemampuan spasial siswa dengan menggunakan media pembelajaran matematika berbasis *macromedia flash* yang dikembangkan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Penelitian ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *macromedia flash* dengan menggunakan model pengembangan 4-D, dan tahap mengujicobakan media pembelajaran matematika berbasis *macromedia flash* yang dikembangkan di kelas XII MIA SMA Negeri 1 Batang Kuis. Dari hasil uji coba I dan uji coba II diperoleh: 1) Validitas media pembelajaran yang dikembangkan valid, kepraktisan media pembelajaran telah memenuhi kriteria praktis ditinjau dari : a) Kevalidan media pembelajaran menurut para ahli; b) Angket uji kepraktisan media pembelajaran matematika yang dikembangkan tergolong dalam kategori praktis dengan skor minimal 76% dan keefektifan media pembelajaran telah memenuhi kriteria efektif ditinjau dari : a) Ketuntasan belajar siswa secara klasikal; b) Penggunaan waktu yang ideal. 2) Terjadi peningkatan kemampuan spasial siswa pada uji coba I dan uji coba II.

**Kata Kunci:** Pengembangan Media Pembelajaran Matematika, Macromedia Flash, Kemampuan Spasial

### PEDAHULUAN

Belajar matematika juga sangat diperlukan oleh manusia karena matematika selalu dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Andrew (Nur'aini 2017: 1) Matematika adalah suatu ilmu pengetahuan yang menjadi bagian dari kehidupan manusia. Menurut Ruseffendi (Nur'aini, 2017: 1) Matematika adalah ilmu tentang struktur yang terorganisasikan, Matematika membahas fakta-fakta dan hubungan-hubungan, serta membahas ruang dan bentuk. Pada intinya Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang selalu terhubung dengan kehidupan manusia. Matematika juga membahas fakta-fakta, hubungan, serta ruang dan bentuk.

Permasalahan klasik yang sudah sering kita temui di dunia pendidikan khususnya pada mata pelajaran matematika yaitu respon negatif terhadap matematika. Siswa beranggapan bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang menakutkan dibandingkan mata pelajaran lainnya. Secara tidak langsung, pendapat tersebut menyebabkan mereka menjadi malas untuk berusaha memahami konsep yang terdapat dalam matematika. Seperti yang dikatakan oleh Irwanto (2017) dalam penelitiannya siswa di kelas VIII

mengalami kesulitan ketika mempelajari matematika terutama materi yang berhubungan dengan keruangan atau geometri, karena siswa mempelajari materi tersebut hanya melalui buku dan media pembelajaran di sekolah kurang menarik minat siswa.

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi belum diimplementasikan guru dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 1 Batang Kuis melalui wawancara dengan salah satu guru di sekolah tersebut. Beliau mengatakan bahwa sarana dan prasarana yang ada di sekolah sudah sangat memadai, seperti tersedianya beberapa proyektor, laptop, dan laboratorium komputer. Peneliti juga mewawancarai guru mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang bertugas sebagai penanggung jawab laboratorium komputer mengatakan bahwa laboratorium tersebut hanya digunakan pada saat mata pelajaran TIK dan tidak pernah diintegrasikan pada mata pelajaran lain, terutama pada mata pelajaran matematika. Wawancara juga dilakukan dengan salah satu guru mata pelajaran matematika terungkap bahwa pembelajaran hanya menggunakan buku teks. Penggunaan media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan teknologi dengan menggunakan komputer sangat jarang diterapkan oleh guru.

Menurut Riyana (Asyhar 2011: 29) melalui media suatu proses pembelajaran bisa lebih menarik dan menyenangkan. Hal ini dipertegas dari pendapat Asyhar (2011: 30) yang mengatakan bahwa media pembelajaran sebagai sumber belajar merupakan suatu komponen sistem pembelajaran yang meliputi pesan dan informasi, yang dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik.

<sup>1</sup>Corresponding Author: Sri Ayu Azriati  
Program Magister Pendidikan Matematika, Universitas Negeri  
Medan, Medan, 20221, Indonesia  
E-mail: kajapuja01@gmail.com

<sup>2</sup>Co-Author: Edi Syahputra  
Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan,  
Medan, 20221, Indonesia

<sup>3</sup>Co-Author: Sumarno  
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Medan,  
Medan, 20221, Indonesia

Penggunaan media pembelajaran dalam belajar matematika tentunya juga akan membantu dalam meningkatkan kemampuan matematika siswa, salah satunya yaitu kemampuan spasial siswa. Berfikir spasial merupakan kumpulan dari keterampilan-keterampilan kognitif, yang terdiri dari gabungan tiga unsur yaitu konsep keruangan, alat representasi, dan proses penalaran (*National Academy of Science*, 2006).

Kemampuan spasial pada dasarnya adalah suatu jenis penalaran yang didasarkan pada penggunaan imajinary (membayangkan). Kemampuan spasial dapat memandang suatu bangun dari sudut pandang yang berbeda merupakan materi yang abstrak bagi siswa. Pada umumnya setiap orang memiliki kemampuan spasial, namun dapat dibedakan ketika kemampuan spasial seseorang rendah maka akan mendapatkan kesulitan dalam hal tertentu, misalnya memarkirkan mobil akan sering mengalami kesulitan, butuh waktu yang lama ketika belajar naik sepeda. Kemampuan spasial juga mempengaruhi seorang pelukis dalam menciptakan karyanya, sama halnya dengan arsitek yang memiliki kemampuan spasial yang bagus akan mampu membuat rancangan gedung yang indah. Ternyata kemampuan spasial banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Seperti halnya dengan pendapat Linda Campbell (Januariyansah 2015 : 226) bahwa kecerdasan spasial menanamkan kemampuan untuk berpikir dalam tiga cara dimensi seperti yang dilakukan pelaut, pilot, pematung, pelukis, dan arsitek. Kemampuan inteligensi spasial sangat berguna untuk mencari informasi dalam bentuk visual.

Dapat disimpulkan bahwa kemampuan spasial adalah kemampuan untuk memvisualisasikan gambar, yang didalamnya termasuk kemampuan mengenal bentuk dan benda secara tepat, melakukan perubahan suatu benda dalam pikirannya dan mengenali perubahan tersebut, menggambarkan suatu hal atau benda dalam pikiran dan mengubahnya dalam bentuk nyata, mengungkapkan data dalam suatu grafik serta kepekaan terhadap keseimbangan, relasi, warna, garis, bentuk dan ruang. Ini adalah salah satu indikator spasial yang dibutuhkan yaitu dalam hal orientasi dan visualisasi.

Dari sudut pandang psikologi, geometri merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, pengukuran dan pemetaan. Sedangkan dari sudut pandang matematik, geometri menyediakan pendekatan-pendekatan untuk pemecahan masalah, misalnya gambar-gambar, diagram, sistem koordinat, vektor, dan transformasi. Nurhayana (2013: 2) mengatakan: "materi geometri adalah salah satu materi dalam kajian matematika yang menggunakan unsur visualisasi, penalaran spasial dan pemodelan".

Siswa sulit membayangkan secara visual dalam menyelesaikan persoalan geometri. Hal ini didukung oleh hasil wawancara dengan salah seorang guru matematika di SMA Negeri 1 Batang Kuis yang mengatakan bahwa siswa masih kesulitan dalam memahami persoalan yang berhubungan dengan bangun ruang. Kendalanya mencakup kesulitan dalam

memvisualisasikan gambar dan memberikan persepsi yang tepat terhadap gambar atau masalah geometri.

Oleh karena itu diperlukan suatu kegiatan pembelajaran yang tepat untuk dapat meningkatkan kemampuan spasial siswa, diantaranya adalah dengan memanfaatkan media pembelajaran dengan bantuan *macromedia flash* untuk dapat menggambarkan bangun-bangun geometri dalam konteks nyata. Sehingga siswa akan lebih mudah untuk memahaminya, bukan hanya sekedar memahami persoalan-persoalan rutin saja.

Demikian halnya disebutkan dalam penelitian Ristontowi (2013) menyatakan bahwa kemampuan spasial siswa yang diajarkan dengan menggunakan media pembelajaran lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajarkan tanpa menggunakan media pembelajaran. Penelitian lain dari Pranawestu (2012) juga menyebutkan bahwa kemampuan spasial siswa dengan berbantuan media pembelajaran mencapai nilai kriteria ketuntasan minimal dan juga lebih baik dari pada siswa yang diajarkan tanpa bantuan media pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, penulis merasa tertarik untuk melakukan sebuah penelitian terkait dengan media pembelajaran dan kemampuan spasial matematika siswa yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Macromedia Flash* untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa".

## KAJIAN TEORI

### 1.1 Hakikat Pengembangan

Menurut Seels (Fauziyyah, 2017) pengembangan berarti proses menterjemahkan atau menjabarkan spesifikasi rancangan ke dalam bentuk fitur fisik. Pengembangan secara khusus Tessmer (1997) pengembangan memusatkan perhatiannya tidak hanya pada analisis kebutuhan, tetapi juga isu-isu luas tentang analisis awal-akhir, seperti analisis kontekstual. Pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk berdasarkan temuan-temuan uji lapangan. Pada hakikatnya pengembangan adalah upaya pendidikan baik formal maupun non formal yang dilaksanakan secara sadar, berencana, terarah, teratur dan bertanggung jawab dalam rangka memperkenalkan, menumbuhkan, membimbing, mengembangkan suatu dasar kepribadian yang seimbang, utuh, selaras, pengetahuan, keterampilan sesuai dengan bakat, keinginan serta kemampuan-kemampuan, sebagai bekal atas prakasa sendiri untuk menambah, meningkatkan, mengembangkan diri kearah tercapainya martabat, mutu dan kemampuan manusiawi yang optimal serta pribadi mandiri.

Dari pendapat para ahli di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa pengembangan merupakan suatu usaha yang dilakukan secara sadar, terencana, terarah untuk membuat atau memperbaiki, sehingga menjadi yang semakin bermafaat untuk meningkatkan kualitas sebagai upaya untuk menciptakan mutu yang lebih baik.

## 1.2 Media Pembelajaran

Menurut Suparman (Asyhar, 2011: 4) media adalah alat yang digunakan untuk menyalurkan pesan atau informasi dari pengirim pesan kepada penerima pesan. *The Association for Educational Communication and Technology* (AECT) dalam (Asyhar, 2011: 4) menyatakan bahwa media adalah apa saja yang digunakan untuk menyalurkan informasi. Media adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Apapun batasan yang diberikan, ada persamaan diantara batasan tersebut yaitu bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian murid sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

## 1.3 Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash

Menurut Wirawan (Irwanto, 2017: 270) *Macromedia Flash* adalah suatu program aplikasi berbasis vector *standart authoring tool proforsional* yang digunakan untuk membuat animasi dan bitmap yang sangat menarik untuk membuat animasi, logo, movie, game, menu interaktif dan pembuatan aplikasi-aplikasi web. Sedangkan menurut Madcom (Wirasasmita, 2018: 3) *Macromedia Flash* adalah program grafis yang diperuntukan untuk motion atau gerak dan dilengkapi dengan script untuk programming (*action script*) dengan program ini memungkinkan pembuatan animasi media interaktif, game.

Prasetyo (Yuliyanti 2016: 16) juga mengemukakan bahwa *macromedia flash* adalah suatu program *software* animasi yang dapat digunakan untuk mempermudah penyampaian suatu konsep yang bersifat abstrak yang dalam penerapannya menggunakan komputer dan media *image proyektor*. Sedangkan menurut Teguh Wahyono (Yuliyanti 2016: 16) menjelaskan bahwa *macromedia flash* merupakan aplikasi yang digunakan untuk melakukan desain dan membangun perangkat presentasi, publikasi, atau aplikasi lainnya yang membutuhkan ketersediaan sarana interaksi dengan penggunaannya.

Dari beberapa pengertian oleh para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *macromedia flash* adalah suatu *software* animasi media pembelajaran yang dapat memasukkan elemen-elemen seperti gambar, animasi, presentasi, game untuk mendesain media agar lebih menarik dan pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami siswa.

## 1.4 Kemampuan Spasial

Gadner (Baum, et. al, 2005: 10) mengemukakan definisi kecerdasan spasial adalah kecerdasan yang mencakup berpikir dalam gambar, serta mampu untuk menyerap, mengubah dan menciptakan kembali berbagai macam aspek visual (dalam bidang arsitek, fotografer, designer, pilot dan insinyur). Untuk konsep itu dari kemampuan spasial berguna untuk kemampuan yang berkaitan dengan penggunaan ruang (Olkun, 2003: 1).

Menurut Howard Gardner (Saputra, 2018), Kemampuan spasial adalah kemampuan untuk menangkap dunia ruang-visual secara tepat, yang di dalamnya termasuk kemampuan mengenal bentuk dan benda secara tepat, melakukan perubahan suatu benda dalam pikirannya dan mengenali perubahan tersebut, menggambarkan suatu hal atau benda dalam pikiran dan mengubahnya kedalam bentuk nyata, mengungkapkan data dalam suatu grafik serta kepekaan terhadap keseimbangan, relasi, warna, garis, bentuk, dan ruang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Batang Kuis pada semester ganjil Tahun Ajaran 2019/2020. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII MIA-1 dan XII MIA-2 SMA Negeri 1 Batang Kuis. Objek dalam penelitian ini adalah media pembelajaran matematika berbasis *Macromedia Flash* pada materi Dimensi Tiga.

Jenis penelitian ini adalah Penelitian Pengembangan (*Research and Development*). Pengembangan media pembelajaran yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah mengacu kepada model pengembangan Thiagarajan (Thiagarajan, 1974) yang juga dikenal dengan "*Four-D Model*" atau model 4-D yang meliputi empat tahap pengembangan, yaitu: *Define, Design, Develop, dan Disseminate*.

Media pembelajaran ini dikatakan layak apabila media pembelajaran telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Media pembelajaran dikatakan valid jika berada dalam kategori valid ( $4 \leq V_a < 3$ ) atau sangat valid ( $V_a = 5$ ). Media pembelajaran dikatakan praktis jika: (1) validator menyatakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan baik dan dapat digunakan dengan sedikit revisi atau tanpa revisi; (2) angket guru menyatakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan mudah digunakan/dijalankan; (3) respon siswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan positif; (4) tercapainya tingkat ketuntasan Lembar Kerja Kelompok pada setiap pertemuan yang mencapai 50% atau lebih dari setengah kelompok tuntas. Media pembelajaran dikatakan efektif jika: (1) pencapaian ketuntasan belajar siswa secara klasikal minimal 85% dari jumlah siswa keseluruhan yang mengikuti pembelajaran menggunakan media *macromedia flash* memiliki kemampuan spasial yang baik yaitu minimal skor  $\geq 2,51$  atau minimal predikat B-; (2) waktu yang digunakan dalam pembelajaran efisien atau tidak melebihi pembelajaran biasa.

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan spasial, data diperoleh dari hasil pretes dan postes kemampuan spasial pada setiap uji coba.

## HASIL

### 3.1. Hasil Validasi Media Pembelajaran

Deskripsi hasil validasi oleh ahli media pembelajaran dan ahli materi ditunjukkan pada tabel 1 berikut:

**Tabel 1.** Hasi Validasi

Validator	Rata-rata Skor	Kriteria
Ahli Media Pembelajaran Matematika	4,61	Valid
Ahli Materi Pembelajaran Matematika	4,50	Valid

Validitas media pembelajaran matematika yang dikembangkan termasuk dalam kategori valid ditinjau dari nilai validitas media pembelajaran dengan nilai rata-rata total validitas media sebesar 4,61 dari ahli media dan 4,5 dari ahli materi pelajaran.

**3.2. Hasil Kepraktisan Media Pembelajaran**

**3.2.1. Ditinjau dari Penilaian Guru Terhadap Media Pembelajaran**

Kepraktisan pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *macromedia flash* telah memenuhi kriteria praktis ditinjau dari angket penilaian dari guru pada tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Hasil Angket Penilaian Guru

	Uji coba I	Uji coba II
Persentase Praktis	73,33%	80,83%

**3.2.1. Ditinjau dari Respon Siswa Terhadap Media Pembelajaran**

Kepraktisan pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *macromedia flash* telah memenuhi kriteria praktis ditinjau dari angket penilaian dari guru pada tabel 3 berikut:

**Tabel 3.** Hasil Respon Siswa

	Uji coba I	Uji coba II
Persentase Praktis	71,85%	76,39%

**3.3. Hasil Keefektifan**

**3.3.1. Data Hasil Tes Kemampuan Spasial pada Uji Coba I**

Ketuntasan belajar siswa secara klasikal pada uji coba I mengalami peningkatan penguasaan siswa ditinjau dari kemampuan spasial dengan menggunakan tes kemampuan spasial yang telah dikembangkan. Deskripsi hasil kemampuan spasial siswa pada uji coba I ditunjukkan pada tabel berikut:

**Tabel 6.** Tingkat Ketuntasan Klasikal Kemampuan Spasial Siswa Uji Coba I

Kategori	Pretest		Posttest	
	Jumlah Siswa	Persentase	Jumlah Siswa	Persentase
Tuntas	20	55,56%	28	77,78%
Tidak Tuntas	16	44,44%	8	22,22%
Jumlah	36	100%	36	100%

Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil tes kemampuan spasial siswa belum tuntas secara klasikal, karena hanya 77,78% siswa yang mampu mencapai skor B-. Jadi dapat disimpulkan bahwa pada uji coba I penerapan media berbasis *macromedia flash* yang

dikembangkan belum memenuhi kriteria pencapaian ketuntasan secara klasikal.

**3.3.2. Data Hasil Tes Kemampuan Spasial pada Uji Coba II**

Deskripsi hasil kemampuan spasial siswa pada uji coba II ditunjukkan pada tabel berikut:

**Tabel 8.** Tingkat Ketuntasan Klasikal Kemampuan Spasial Siswa Uji Coba II pada Kelas Eksperimen

Kategori	Pretest		Posttest	
	Jumlah Siswa	Persentase	Jumlah Siswa	Persentase
Tuntas	26	72,22%	31	86,11%
Tidak Tuntas	10	27,78%	5	13,89%
Jumlah	36	100%	36	100%

Tabel 8 menunjukkan bahwa hasil tes kemampuan spasial siswa tuntas secara klasikal, karena 86,11% siswa yang mampu mencapai skor B-. Jadi dapat disimpulkan bahwa pada uji coba II penerapan media berbasis *macromedia flash* yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria pencapaian ketuntasan secara klasikal.

**PEMBAHASAN**

Berdasarkan temuan penelitian dan hasil analisis data, akan dilihat hubungannya dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Pembahasan hasil penelitian akan diuraikan berdasarkan beberapa faktor yang terkait dalam penelitian ini, yakni faktor media pembelajaran terhadap kemampuan spasial siswa.

**5.1 Faktor Media Pembelajaran Terhadap Kemampuan Spasial Siswa**

Media pembelajaran merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan spasial siswa. Setiap tahap pada proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran memiliki kontribusi terhadap kemampuan spasial siswa. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis *macromedia flash* diterapkan dalam pembelajaran dengan harapan agar memperoleh hasil yang optimal.

Dalam penelitian ini proses pembelajaran pada masing-masing kelas, para peserta didik bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil. Hal tersebut didukung oleh teori belajar Van Hiele dengan memperhatikan tingkat berpikir geometri siswa akan lebih mempermudah siswa dalam meningkatkan kemampuan spasial geometris siswa. Untuk mempercepat meningkatnya kemampuan siswa dapat ditingkatkan melalui pembelajaran dengan tahap Van Hiele. Salah satu karakteristik tingkat berpikir Van Hiele adalah bahwa kecepatan untuk berpindah dari suatu tingkat ke tingkat berikutnya lebih banyak dipengaruhi oleh aktivitas dalam pembelajaran. Pemilihan aktivitas-aktivitas yang sesuai dengan tahap berpikir siswa mutlak diperlukan untuk membantu siswa mencapai tahap berpikir yang lebih tinggi. Dengan demikian, penerapan teori Van Hiele memberikan dampak yang positif dalam pembelajaran

geometri. Hal ini sejalan dengan penelitian Siregar (2018) yang menyatakan bahwa adanya peningkatan kemampuan spasial siswa melalui penerapan teori Van Hiele terintegrasi dengan multimedia dengan mempertimbangkan gaya belajar siswa dibandingkan dengan penerapan metode pembelajaran langsung.

Hal ini berarti bahwa menggunakan media pembelajaran saat proses belajar mengajar berlangsung mampu meningkatkan kemampuan spasial siswa. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan juga berdasarkan hasil penelitian-penelitian terdahulu yang relevan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran matematika berbasis *macromedia flash* yang dikembangkan berdampak positif terhadap kemampuan spasial siswa.

## KESIMPULAN

1. Validitas media pembelajaran matematika yang dikembangkan termasuk dalam kategori valid ditinjau dari nilai validitas media pembelajaran dengan nilai rata-rata total validitas media sebesar 4,61 dari ahli media dan 4,5 dari ahli materi pelajaran, selanjutnya total validitas RPP sebesar 4,32, Lembar Kerja Kelompok (LKK) sebesar 4,22, dan demikian juga halnya dengan tes kemampuan spasial dinyatakan valid.
2. Kepraktisan pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *macromedia flash* telah memenuhi kriteria praktis ditinjau dari: (1) angket guru dengan skor rata-rata persentase 78,33% pada uji coba I dan 80,83% pada uji coba II; dan (2) respon siswa dengan rata-rata persentase 71,85% pada uji coba I dan 76,39 pada uji coba II.
3. Keefektifan pengembangan media pembelajaran matematika berbasis *macromedia flash* memenuhi kriteria efektif, yaitu ditinjau dari ketuntasan belajar siswa secara klasikal sudah mencapai 86,11% pada uji coba II (pada uji coba I hanya 77,78%) dan penggunaan waktu penelitian sesuai rencana pelaksanaan pembelajaran.

## REFERENSI

Asyhar, R. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press Jakarta.

Baum, S., and Slatin, B. 2005. *Multiple Intelligence In The Elementary Classroom: A Teacher's Toolkit (In Consultation With Howard Gardner)*. ISBN 0-8077-4610-X. *America: Manufactured In The United States Of America*.

Fauziyyah, F. N. 2017. *Pengembangan Multimedia Interaktif Ceria Pada Mata Pelajaran Matematika Pokok Bahasan Unsur Dan Sifat Bangun Datar Di Kelas II Sekolah Dasar Negeri Serang 11 Kota Serang* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri "SMH" Banten).

Irwanto, M. Z. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Materi Bangun Ruang Sisi Datar Menggunakan Aplikasi *Macromedia Flash* 8. *MATHEdunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Vol. 2. No 6.

Januariyansah, S., dan Ngadiyono, Y. 2015. Hubungan Inteligensi Spasial dan Pemahaman Gambar Teknik Terhadap Kemampuan Mengaplikasikan Autocad. *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Mesin*, 3(4), 225-232.

National Academy of Science. 2006. *Learning to Think Spatially*, Washington DC: The National Academics Press.

Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzman, F. H., dan Darmawan, D. 2017. Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistis dengan GeoGebra. *Jurnal Matematika* ISSN: 1412-5056/2598-8980 Vol.16 No.2 Desember 2017.

Nurhayana, E. T., Dantes, N. dan Candiasa, I. M. 2013. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Model Van Hiele Terhadap Pemahaman Konsep Geometri Ditinjau dari Kemampuan Visualisasi Spasial pada Siswa Kelas V di Gugus II Kecamatan Buleleng. *E-Journal Program Pendidikan Ganesha Jurusan Pendidikan Dasar. Singaraja*. Volume 3 No. 1 Tahun 2013.

Olkun, S. 2003. Making Connections: Improving Spatial Abilities With Engineering Drawing Activities. *International Journal of Mathematical Education in Science and Tecnology*, vol 40, No.8.

Pranawestu, A., Kharis, M. dan Mariani, S. 2012. Keefektifan *Problem Based Learning* Berbantuan Cabri 3D Berbasis Karakter Terhadap Kemampuan Spasial. *Unnes Journal of Mathematics Education*. Vol. 1 No. 2.

Ristontowi. 2013. Kemampuan Spasial Siswa Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia dengan Media Geogebra. *Prosiding ISBN: 978-979-16353-9-4. Pendidikan Matematika FMIPA UNY*, Yogyakarta 9 November.

Saputra, H. 2018. Kemampuan Spasial Matematis. DOI: 10.17605/OSF.IO/JFWST Agustus 2018.

Siregar, B. H., Siahaan, C. Y., & Hariyanti, H. 2018. Peningkatan Kemampuan Spasial Melalui Penerapan Teori Van Hiele Terintegrasi Dengan Multimedia Dengan Mempertimbangkan Gaya Belajar Siswa. *Jurnal Handayani PGSD FIP UNIMED*, 9(2), 62-71.

Tafonao, T. (2018). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103-114.

Tessmer, M., dan Richey, R. C. 1997. The Role of Context in Learning and Instructional Design. *Educational Technology Research and Development*, Vol. 45 No. 2, hal 85-115.

Thiagarajan, S. Semmel, D. S., dan Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University Bloomington.

Wirasmita, R. H., dan Putra, Y. K. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Video Tutorial Interaktif Menggunakan Aplikasi *Camtasia Studio* dan *Macromedia Flash*. *Jurnal Pendidikan Informatika (EDUMATIC)*, Vol. 1 No. 2, hal. 1-9.

Yuliyanti, F. I. 2016. Pengembangan Multimedia Interaktif dengan Memanfaatkan *Macromedia Flash 8* pada Pembelajaran Matematika Materi Perkalian dan Pembagian Kelas V SD Negeri 02 Pelem Semester 2 (*Doctoral dissertation, Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar FKIP-UKSW*).